

(8)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-003068

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl. G03G 9/08

(21)Application number : 11-064575

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1999

(72)Inventor : KUROSE KATSUNOBU
YASUNO MASAHIRO
TSUTSUI CHIKARA
NAKAMURA MINORU
FUKUDA HIROYUKI

(30)Priority

Priority number : 10103022 Priority date : 14.04.1998 Priority country : JP

(54) TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC LATENT IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a practical toner for developing an electrostatic latent image free from cleaning defectiveness and an adverse secondary action such as scattering and attaining stable image performance over a long period of time while making use of characteristics of a toner prep'd. in a spherical or nearly spherical uniform shape.

SOLUTION: The objective toner contains at least a resin binder and a colorant, has an average circularity of 0.960-1.0 and a standard deviation of circularity of ≤ 0.040 and further contains silica having 16-28 nm average primary particle diameter. The number (A) of particles of the silica having <15 nm particle diameter, the number (B) of particles having 15-30 nm particle diameter and the number (C) of particles having >30 nm particle diameter satisfy the inequalities $B/A > 4$ and $B/C > 4$.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願番号
特開2000-3068
(P2000-3068A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int. Cl. G 03 G 9/08	識別記号	P I G 03 G 9/08	ページ数(参考) 375 371 374
------------------------------	------	--------------------	-------------------------------

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-04575	(71) 出願人 000000079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル 品川 克己 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 安野 政裕 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 100062144 井理士 青山 森 (外2名)
(22) 出願日 平成11年3月11日(1999.3.11)	(72) 発明者 品川 克己 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 安野 政裕 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 100062144 井理士 青山 森 (外2名)
(31) 優先権主張番号 特願平10-103022	(73) 発明者 品川 克己 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 安野 政裕 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 100062144 井理士 青山 森 (外2名)
(32) 優先日 平成10年4月14日(1998.4.14)	(74) 代理人 100062144 井理士 青山 森 (外2名)
(33) 優先権主張国 日本 (JP)	

(54) 発明の名称 静電増像用トナー

(57) 要約

【課題】 球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成すること。

【解決手段】 少なくともバイイング樹脂および着色剤を含有し、平均円形度が0.960~1.0、円形度の標準偏差が0.040以下のトナーであって、平均一次粒径が16~28nm、15nm未満の粒径を有する粒子の個数(A)と15~30nmの粒径を有する粒子の個数(B)と30nmより大きな粒径を有する粒子の個数(C)とがB/A>4且つB/C>4であるシリカを含むことを特徴とする静電増像用トナー。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともバイイング樹脂および着色剤を含有し、平均円形度が0.960~1.0、円形度の標準偏差が0.040以下のトナーであって、平均一次粒径が16~28nm、15nm未満の粒径を有する粒子の個数(A)と15~30nmの粒径を有する粒子の個数(B)と30nmより大きな粒径を有する粒子の個数(C)とがB/A>4且つB/C>4であるシリカを含むことを特徴とする静電増像用トナー。

【請求項2】 前記シリカが溶水化剤により表面処理されていることを特徴とする請求項1記載の静電増像用トナー。

【請求項3】 前記シリカがトナーの表面に固着されていることを特徴とする請求項1記載の静電増像用トナー。

【請求項4】 さらに平均一次粒径5~15nmの無機微粒子がトナーの表面に固着されていることを特徴とする請求項3記載の静電増像用トナー。

【請求項5】 溶水化剤で表面処理された平均一次粒径5~30nmの無機微粒子がトナーに外被重合されていることを特徴とする請求項3記載の静電増像用トナー。

【請求項6】 さらに平均一次粒径50~1000nmの無機微粒子がトナーに外被重合されていることを特徴とする請求項5記載の静電増像用トナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】 発明の属する技術分野 本発明は電子写真、静電印刷等に用いられる静電増像用トナーに関する。

【0002】 従来の技術 近年、オフィス、一般ユーザのニーズに対応して複写機、プリンター等の小型化、高速化、低価格化や低消費エネルギー化が進んでおり、さらにインクジェットプリンタの高画質化に伴い、電子写真プロセスにおいても高画質化により要求されてきている。

【0003】 また、電子写真方式、静電印刷等の方式により用いられる静電増像用現像剤は、従来から乾燥・粉砕法や熱重合などに代表される湿式法により製造されてきたものがある。さらにこれら方法で得られた粒子の特性を改良するために、粒子(現像剤粒子)を調整した後、粒子を各種方法(機械的衝撃力、熱等)により表面改質してなることが知られている。

【0004】 発明者たちは、表面改質に着目し、トナー形状の制御の観点からトナー品質や機能向上がはかれると考え、鋭意検討した結果、以下のことがわかった。例えば、トナーの形状をできるだけ球状にすることにより、

トナー粒子同士の凝集性が小さいため中抜き品質が良好となる。

移動性が高いため転写効率が高い。

(2)

2

特開2000-3068

・外部からの応圧力に対して均一にかかりやすいため、トナーの局所的な変形や劣化(品質のパラメータ)に強い。特にトナーの小型化成分がもたらす副作用である凝集性、チャージUP、選別現象等の現象(特定の粒径・帯電量のトナーから先に消費されていく現象)等が抑制できる。

・不定形トナーに比べ、表面形状が均一になるため、トナー表面の電荷密度分布もより均一になり、帯電量分布もシアーになる。

などの品質な効果がえられる。しかしながら、上記の効果と同時に凝集性が小さく、移動性が高いため(加えて流動性も高い)、転写時の飛び散りやクリーニング性が著しく悪化してしまう。

【0005】 飛び散りについては、モノクロ、カラーにかかわらず画像品位を著しく低下させてしまうため、わざわざ重要な問題であり、特にフルカラープロセスなどで色重ねを行う場合において顕著な現象として現れる。クリーニング性については、クリーニングブレードを用いた場合に顕著であるが、トナーのすり抜け、ふきのこしなどのクリーニング不良が極めて発生しやすい。これらが発生すると、感光体に適度な電位がのせられず、現象特性を著しく劣化させたり、画像上に白抜け、かぶり、ムラ、メモリー(同一周期で以前の画像パターンがのこる)などが現れ、画像品位を著しく低下させてしまう原因となる。また、これらは、一般的に用いられる感光体だけでなく、ペルタイプタイプの感光体や中間転写体においても同様である。

【0006】 また、球形トナーは一般的に用いられる現像剤を少量用いる場合でも、きわめて高い流動性をもちやすくマシン内部でのパッキング、シール性(トナーもれ)も懸念される。

【0007】 また、マシンの小型化、高速化と低価格化に伴い、低エネルギーで十分な定着性(品質)を確保しつつ、耐熱安定性や定着時以外のマシン内部での熱的安定性(燃焼部などの燃焼熱、高温環境や定着器から発生する熱による機内温度(上昇)などから与えられ熱負荷を確保する必要がある。これらに対しては、トナー形状の均一化、球形化の効果で対処も考えられているが、十分であるとは言えない。

【0008】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0009】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0010】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0011】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0012】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0013】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0014】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0015】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0016】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0017】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0018】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0019】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0020】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0021】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

【0022】 本発明が解決しようとする課題 ところで、本発明は、上記課題に鑑みながらなされたものであり、球形および球形に近い形状でかつ均一な形状に調整されたトナーの特性を生かし、クリーニング不良、トナー飛び散り等の副作用なく実用的で、かつ長期にわたって安定した画像性能を達成するトナーを提供するものである。

(8)

(3)

以下のトナーであって、少なくとも平均1次粒子径(ピーク値)が15~30nmの範囲にあり、かつ15nm未満(A)と15~30nm(B)と30nmより大(30nm以上)の面数比がB/A>4かつB/C>4であるシリカをトナー母粒子に対して0.3~3.0wt%含有することを特徴とするトナーに関する。

[0010] 本発明により表面の均質性ならびに1個1個の粒子における、ばらつきを低減することにより、トナーにおいて帯電の立ち上がり特性が向上し、また、帯電量の分布のシアー成分が達成できる。カブリ等のノイズが少なく、画像品位の向上が図れる。さらに、選択現像等の現象(特定の粒径・帯電量のトナーから先に消費されていく現象)等が抑制され、印刷時においても安定したトナー品質が確保できる。さらに、本発明によつてなるトナーを用いられ、移動性(現象性、帯電性)等の安定性と均一性がはかれるため、マシンの設定条件のワイド化が広がる。

[0011] 本発明のトナーは、少なくともバインダー樹脂、および着色剤から構成される。バインダー樹脂としては、トナー構成用バインダー樹脂として使用される熱可塑性樹脂を用いることができる。本発明においては、ガラス転移点 $50\sim70^{\circ}\text{C}$ 、軟化点 $80\sim160^{\circ}\text{C}$ である樹脂を用いることが好ましい。

[0012] 特に、フルカラートナーを目的とするときは、ガラス転移点 $50\sim75^{\circ}\text{C}$ 、軟化点 $80\sim120^{\circ}\text{C}$ である樹脂を使用するのがよい。

[0013] また、オイルレス定着用トナーを目的とするときは、ガラス転移点 $50\sim75^{\circ}\text{C}$ 、軟化点 $80\sim160^{\circ}\text{C}$ である樹脂を使用するのがよい。

[0014] 油性トナーを目的とするときは、ガラス転移点 $50\sim75^{\circ}\text{C}$ 、軟化点 $80\sim150^{\circ}\text{C}$ である樹脂を使用するのがよい。

[0015] トナーバインダー樹脂成分としては、より好ましくは、上記特性を有し、酸価 $2\sim50\text{KOHmg/g}$ 、好ましくは $3\sim30\text{KOHmg/g}$ のポリエステル系樹脂を使用する。このような酸価を有するポリエステル系樹脂を用いることによって、カーボンブラックを含む各種顔料や電荷調節剤の分散性を向上させることも、十分な帯電量を有するトナーとすることができ、酸価 2KOHmg/g より小さくすると上述した効果が小さくなり、また酸価が 50KOHmg/g より大きくなると電荷調節剤、特に極度変動に対するトナー帯電量の安定性が損なわれる。

[0016] ポリエステル系樹脂としては、多価アルコール成分と多価カルボン酸成分を重合させることにより得られたポリエステル樹脂が使用可能である。

[0017] 多価アルコール成分のうち2価アルコール成分としては、例えば、ポリオキシプロピレン(2)、2,2,2-トリビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(3,3)-2,2-ビス

(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(6)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2,0)-2,2,2-トリビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン等のビスフェノールA系樹脂、ポリオキシブタジエン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,4-シクロヘキサジオール、ジブチラマレチレングリコール、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA等が挙げられる。

[0018] 3価以上のアルコール成分としては、例えば、ソルビトール、1,2,3,6-ヘキサデトール、1,4-ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1,2,4-ブタンジオール、1,2,5-ペンタトリオール、2-メチル-1,2,4-ブタンジオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1,3,5-トリヒドロキシメチルベンゼン等が挙げられる。

[0019] また、多価カルボン酸成分のうち2価のカルボン酸成分としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、マロン酸、アジピン酸、セバシン酸、イソドデセニルコハク酸、n-ドデシルコハク酸、インドデニルコハク酸、n-オクタデニルコハク酸、イソオクタデニルコハク酸、n-オクタデニルコハク酸、イソオクタデニルコハク酸、これらの酸の無水物あるいは低級アルキルエステルが挙げられる。

[0020] 3価以上のカルボン酸成分としては、例えば、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸(トリメリック酸)、1,2,5-ベンゼントリカルボン酸、2,5,7-ナフタレントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸、1,2,4-ブタントリカルボン酸、1,2,5-ヘキサトリカルボン酸、1,3-ジカルボキシ-2-メチル-2-メチレンカルボキシプロパン、1,2,4-シクロヘキサトリカルボン酸、デトラ(メチレンカルボキシ)メタン、1,2,7,8-オクタレントリカルボン酸、ロメリク酸、エンボール二塩酸、これらの酸の無水物、低級アルキルエステル等が挙げられる。

[0021] また、本発明においてはポリエステル系樹脂として、ポリエステル樹脂の原料モノマーと、ビニル系樹脂の原料モノマーと、これら両方の樹脂の原料モノマーと反応するモノマーとの混合物を用い、同一装置中

5

でポリエステル樹脂を得る重合反応およびスチレン系樹脂を得るラジカル重合反応を並行して行わせて得られる樹脂も好適に使用可能である。なお、両方の樹脂の原料モノマーと反応するモノマーとは、換言すれば重合反応およびラジカル重合反応の両方に使用し得るモノマーである。即ち重合反応し得るカルボキシ基とラジカル重合反応し得るビニル基を有するモノマーであり、例えば、フマル酸、マレイン酸、アクリル酸、メタクリル酸等が挙げられる。

[0022] ポリエステル樹脂の原料モノマーとしては、上述した多価アルコール成分および多価カルボン酸成分が挙げられる。

[0023] またビニル系樹脂の原料モノマーとしては、例えば、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-クロルスチレン等のメチレンまたはスチレン誘導体；エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のエチレン系不飽和モノオレフィン類；メタクリル酸メチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-ペンチル、メタクリル酸イソペンチル、メタクリル酸n-ヘキシル、メタクリル酸イソヘキシル、メタクリル酸n-ヘプチル、メタクリル酸イソヘプチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸イソオクチル、メタクリル酸n-ノニル、メタクリル酸デシル、メタクリル酸ウンデシル、メタクリル酸ドデシル等のメタクリル酸アルキルエステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-ペンチル、アクリル酸イソペンチル、アクリル酸n-ヘキシル、アクリル酸3-メチル、アクリル酸n-ヘキシル、アクリル酸n-ヘプチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸n-ノニル、アクリル酸デシル、アクリル酸ウンデシル、アクリル酸ドデシル等のアクリル酸アルキルエステル類；アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸；アクリロニトリル、マレイン酸エステル、イタコン酸エステル、塩化ビニル、酢酸ビニル、安息香酸ビニル、ビニルメチルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルメチルエチル、ビニルエチルエーテルおよびビニルイソブチルエーテル等が挙げられる。ビニル系樹脂の原料モノマーを重合させる際の重合開始剤としては、例えば、

2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)、1,1'-アゾビス(シクロヘキサン-1-カルボニトリル)、2,2'-アゾビス-4-メタキシ-2,4-ジメチルバレロニトリル等のアゾ系またはジアリル系重合開始剤、ベンゾイルパーオキシド、メチルエチルケルパーオキシド、イソプロピルパーオキシド、ラウ

(4)

ロイルパーオキシド等の過酸化物質重合開始剤が挙げられる。

[0024] 本発明において、特にオイルレス定着用トナーとしての定着性を向上させ且つ耐オフセット性を向上させるため、あるいは、透光性を必要とするフルカラートナーにおいて画像の光沢性を制御する際にバインダー樹脂として軟化点の異なる2種類のバインダー樹脂を使用することが好ましい。オイルレス定着用トナーにおいて定着性を向上させるために軟化点 $80\sim125^{\circ}\text{C}$ の第1樹脂を使用し、耐オフセット性を向上させるために軟化点 $125\sim160^{\circ}\text{C}$ の第2樹脂を使用する。この場合、第1樹脂の軟化点 80°C より低くなくと耐オフセット性が低下したりドット再現性が低下し、 125°C より高いと定着性向上の効果が不十分となる。また第2樹脂の軟化点 125°C より低いと耐オフセット性向上の効果が不十分となり、 160°C より高くなると定着性が低下する。このような観点から第1樹脂の軟化点は好ましくは $95\sim125^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは $100\sim115^{\circ}\text{C}$ で、第2樹脂の軟化点は好ましくは $130\sim160^{\circ}\text{C}$ で、より好ましくは $135\sim155^{\circ}\text{C}$ である。また第1および第2樹脂のガラス転移点は $50\sim75^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $55\sim70^{\circ}\text{C}$ とすることが望ましい。これはガラス転移点が低いとトナーの耐熱性が不十分となり、また高すぎると製造時の流動性が低下し生産効率が低下するためである。また第2樹脂の軟化点は第1樹脂の軟化点より 10°C 以上、好ましくは 15°C 以上高いことが望ましい。

[0025] 第1および第2樹脂としては、上述したポリエステル系樹脂、ビニル系樹脂が使用可能である。

[0026] 第1樹脂と第2樹脂との重量比は7:3~2:8、好ましくは6:4~3:7とすることが好ましい。第1樹脂と第2樹脂とをこのような範囲で使用することにより、トナーとして定着時のつづれによる広がり、小さくドット再現性に優れており、さらに低温定着性に優れた低速および高速の画像形成装置においても優れた定着性を確保することができる。また、両面画像形成時(定着機を2度通過時)にも優れたドット再現性を維持することができ、第1樹脂の割合が上記範囲より少ない場合は、低温定着性が不十分となり幅広い定着性を確保できなくなる。また、第2樹脂の割合が上記範囲より少ない場合は、耐オフセット性が低下するとともに定着時のトナーのつづれが大きくなりドット再現性が低下する傾向がある。

[0027] 透光性が要求されるフルカラーは従来、分子重量分布のシアーがシムアルタイプタイプの樹脂が使用され、このような樹脂を使用することにより、光沢のあるピクチャー画像が得られた。しかしながら、近年、通常のオフイスカラー等においては、光沢度を落とす画像が要求されるケースも出てきている。このような要求に対しては、例えば、樹脂の分子重量分布を高

水性シリカ、チタニア微粒子)が好ましい。添加量はトナー粒子100重量部に対して、0.3〜5重量部、好ましくは、0.5〜3重量部添加される；

【0089】(iii) 分散・流動性を向上させる為の重合処理は、トナー粒子表面に均一かつ強く固定化されない付着した状態で存在することが好ましい；

【0090】トナー粒子表面が熱を受けた時点でトナー粒子表面に各トナー粒子間のスペースが確保が保持でき、乾燥化しない粒子がトナー粒子表面に存在すること。このためには；

【0091】(i) 前記した平均一次粒子径（ピーク値）が16〜28nmの範囲にあり、かつ15nm未満(A)と15〜30nm(B)と30nmより大(C)の組成比がB/A>4かつB/C>4である複水性シリカを使用することが好ましい。トナー粒子表面の本粒子の存在により、熱を受け始めた後においても、トナー粒子表面が完全な樹脂成分の表面とはならず、トナー粒子間においてスペース効果をもち、トナー粒子同士が凝集・合体を防止する。この複水性シリカと前記小粒子の無機微粒子とをあわせて用いると表面被覆の観点から好ましい。

【0092】(ii) 上記複水性シリカは、トナー粒子100重量部に対して0.3〜3重量部、好ましくは0.5〜2.5重量部の量で添加される。

【0093】⑤熱処理品の捕収は、熱を発生させないよう制御されてなること。このためには；

(i) 熱処理ならびに冷却されたトナー粒子は、配管系（特にアール部分）ならびに通常トナー粒子の捕収で使われているサイクロンで発生する熱を押さえる為、チラーでの冷却をすることが好ましい。

【0094】⑥熱の処理に音とできる樹脂成分が少なく、また比較的比重の大きい磁性トナーの処理においては、熱処理される空間を円筒状に囲い、実質的に処理される時間を増加させたり、複転回の処理を行うことが好ましい。

【0095】以上、トナー粒子としては無機、粉砕法で得られる粒子の形状制御について述べたが、上記した平均円形度および円形度の分布を有するトナーであれば、本発明は適用可能であり、例えば、層式造粒（例えば重合法、懸濁重合法等）で得られたものでも使用可能である。

【0096】以上のようにして得られたトナー粒子に外添剤を添加する。外添剤としては、熱処理前に添加するのには使用するものと同様の無機微粒子、例えば、シリカ、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛等がチタン酸ストロンチウム等あるいは有機微粒子を使用することができ、トナー粒子100重量部に対して、0.3〜5重量部、好ましくは0.5〜3重量部添加されるが、熱処理前と熱処理後で適宜添加量を調整して使用することが好ましい。これらの微粒子は比較的大径のチタン酸金属

17
ラツキを小さく押さえる為には、さらに以下の工夫を施すことが好ましい。

【0081】①熱風気流中に供給するトナー粒子量を一定に制御し、脈動等が発生しないこと。このためには；

(i) 図1中115で使用されるチーブルフイダーおよび振動フイダー等を複数個組み合わせて使用して、定量供給性を高める。チーブルフイダーおよび振動フイダーを使用し、精度の高い定量供給を行うことができれば、微粉砕あるいは分級工程を省略し、そのままオンラインで熱処理工程にトナー粒子を供給することも可能となる；

【0082】(ii) トナー粒子を圧縮空気で供給後、熱風中に供給する前に、トナー粒子を材料供給室107内で分散させ、均一性を高める。例えば、二次エアにより分散させる、バツファ部を設けてトナー粒子の分散状態を均一化する、または同軸二重管ノズル等で再分散させる等の手段を採用する；

【0083】②熱風気流中に噴霧供給した際のトナー粒子の分散状態を最適化かつ均一に制御すること。このためには；

【0084】(i) 熱風気流中への供給は、全周方向に均一に、かつ、高分散状態で投入する。より具体的に分散ノズルから供給する場合には、スタビライザ等を有するノズルを使用し、個々のノズルから分散されるトナー粒子の分散均一性を向上させる；

【0085】(ii) 熱風気流中のトナー粒子の分散速度を均一化する為、ノズル本数は、前記したように少なくとも3本以上、好ましくは、4本以上とできる限り多くし、かつ、全周方向に対して、対称形で配置する。360度全周領域に設けられたスリット部から均一にトナー粒子を供給してもよい；

【0086】③すべての粒子に対して、均一な熱エネルギーがかかる様、トナー粒子が処理される領域での熱風の温度分布がなき様制御され、かつ、熱風が層流状態に制御されていること。このためには；

【0087】(i) 熱風を供給する熱風の温度バツキを低減すること；

(ii) 熱風供給部の直管部分でできる限り長くしたりする。または、熱風供給口付近に熱風を安定化させる為のスタビライザを設けることも好ましい。さらに、図1に例示した装置構成は、開放系であり、そのため外気と接する方向に熱風が拡散する傾向にある為、熱風の供給口を必要に応じて絞って欲しい；

【0088】④トナー粒子が熱処理中に均分散状態が保持できるだけの流動化処理されていること。このためには；

(i) トナー粒子の分散・流動性を確保する為、平均一次粒子径（ピーク値）が5〜15nm、好ましくは5〜12nmの疎水化処理されてなる無機微粒子（特に、疎

16
湿度をいう。

【0076】分子重量分布の比較的大径のバインダー樹脂、例えば低重量平均分子量/数平均分子量が30〜100を有するバインダー樹脂を使用し、さらに好ましくはバインダー樹脂のガラス転移点+100℃以上〜ガラス転移点+300℃のピーク温度範囲で処理することが好ましい。さらに好ましくはバインダー樹脂のガラス転移点+150℃以上〜ガラス転移点+280℃のピーク温度範囲で処理する。これは、トナーの形状並びに表面の均一性を向上させる為には、バインダー樹脂の高分子重量部の改質をも達成できるより高めの処理温度に設定する必要がある為である。しかしながら、処理温度を高めると逆に各一粒粒子が発生しやすくなる為、熱処理前の流動化処理を多めに設定する、処理時の分散速度を低めに設定する等のチューニングが必要となる。

【0076】トナー粒子にワックスを添加すると各一粒粒子が発生しやすくなる。そのため、熱処理前の流動化処理（特に大径成分の流動化）を多めに設定する。処理時に大径成分のワックスを押さえた均一なトナー粒子を形状並びに形状のバツキを押さえた均一なトナー粒子を得る上で重要となる。この操作は分子重量分布の比較的大径のタイプのパインダー樹脂を使用しているときや、球形度を高めようとして、処理温度を高めめに設定するときにより重要となる。

【0077】冷却風温度とは、冷却風導入部108から導入される冷却風の温度である。トナー粒子は瞬間的加熱処理後、トナー粒子の凝集あるいは合が発生しない温度領域まで瞬時に冷却すべく、冷却風によりガラス転移点以下の雰囲気下に戻すことが好ましい。この為、冷却風の温度は、25℃以下、好ましくは15℃以下、さらに好ましくは、10℃以下で冷却する。しかしながら、必要以上に温度を下げる条件によっては樹脂が発生する可能性がある。逆に副作用が生じるので注意が必要である。本発明によるかかる瞬間的加熱処理では、次に示す装置内の冷却水による冷却と併せて、パインダー樹脂が溶解状態にある時間が非常に短く、粒子相互および熱処理装置の器壁への粒子付着がなくなる。この結果、連続性生産時の安定性に優れ、製造装置の清掃頻度も極端に少なくなる。また、叩き着き安定的に制御できる。

【0078】吸引風量はプロア113により、処理されたトナー粒子をサイクロンに搬送する為のエアをいふ。この吸引風量は、多くする方が、トナー粒子の凝集性を低減させる意味で好ましい。

【0079】冷却水温度とは、サイクロン109、114ならびに導入管102に設けられている冷却ジャケット内の冷却水の温度をいう。冷却水温度は、25℃以下、好ましくは15℃以下、さらに好ましくは10℃以下である。

【0080】球形度（円形度）が高く、かつ、形状のバ

15
温の熱風と瞬間的に接触して均質に加熱処理される。ここで瞬間的とは、処理温度並びにトナー粒子の熱風気流中での速度により異なるが、必要なトナー粒子の改質（加熱処理）が達成され、かつトナー粒子同士の凝集が発生しない時間であり、通常2秒以下、好ましくは1秒以下がよい。この瞬間時間は、トナー粒子が材料噴射ノズルから噴射され、導入管102に導入されるまでのトナー粒子の滞留時間として表わされる。この滞留時間が2秒を超えると各一粒粒子が発生しやすくなる。

【0089】次いで、瞬間加熱されたトナー粒子は直ちに冷却風導入部108から導入される冷風によって冷却され、装置器壁へ付着したり粒子同士凝集したりすることなく導入管102を経てサイクロン109により捕集され、製品タンク111に貯まる。トナー粒子が捕集された後の搬送エアはさらにバグフィリカ112を通過して微粉が除去された後、プロア113を経て大気中へ放出される。なお、サイクロン109は、冷却水が流れている冷却ジャケットを設け、トナー粒子の凝集を防止することが好ましい。

【0070】その他、瞬間的加熱処理を行うに重要な条件としては、熱風風量、分散速度、冷却風温度、冷却風湿度、吸引風量、冷却水温度である。

【0071】熱風風量とは、熱風発生装置101により供給される熱風の風量である。この熱風風量は、多くする方が熱処理の均一性、処理能力を向上させる意味で好ましい。

【0072】分散風量とは、加工エアによって、導入管102に送り込まれる風量のことである。その他の条件によっても、この分散風量は、押さえて熱処理した粒子が、トナー粒子の分散状態が向上、安定する為好ましい。

【0073】分散速度とは、熱処理領域（具体的にはノズル吐出領域）でのトナー粒子の分散速度をいう。好適な分散速度はトナー粒子の比重によって異なる。分散速度を各トナー粒子の比重で割った値が、50〜300g/m³、好ましくは50〜200g/m³で処理することが好ましい。

【0074】処理温度とは、熱処理領域での温度をいう。熱処理領域では中心から外側に向け温度が配が変化するが、この温度分布を低減して処理することが好ましい。装置面からは、スタビライザ等により風を安定化調整状態で供給する事が好ましい。分子重量分布の異なるバインダー樹脂、例えば低重量平均分子量/数平均分子量が2〜20を有するバインダー樹脂を使用し、トナー粒子が2〜20を有するバインダー樹脂のガラス転移点+100℃以上〜ガラス転移点+300℃のピーク温度範囲で処理することが好ましい。より好ましくはバインダー樹脂のガラス転移点+120℃以上〜ガラス転移点+250℃のピーク温度範囲で処理する。なお、ピーク温度範囲とはトナーが熱風と接触する領域での最高

23 社) 60重量部および炭電質調剤としてクロム錯体 (アイゼンシロンプラントTRH: 炭電質化学工業 社) 2重量部をベンジエミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、冷却しその後、ハンマーミルで粗粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

ルミキサーで充分混合し、二軸押出機で溶融混練後、

180℃、シリンドヘッド部170℃に調整し、溶融混

練したこの混練物を冷却しその後、ハンマーミルで粗

粉砕し、7.1μmのトナー粒子Bk-2を得た。

[01116] バインダ型キャリア

キャリアー1

ポリエチレン系樹脂 (花王社製: NE-1110) 10

0重量部、磁性粒子 (マグネタイト: EPT-100

0: 戸田工業社製) 700重量部およびポリブタ

ク (ネーダール: キャボット社製) 2重量部をベンジエ

以下 (A) と15~30nm (B) と30nmより大
(C) の個数比がB/A=0.1、B/C=0であっ
た。

無機微粒子2 (疎水性シリカ: 疎水化度4.8%、平均一
次粒径12nm、R974: 日本アエロジル社製) 15
nm以下 (A) と15~30nm (B) と30nmより
大 (C) の個数比がB/A=0.3、B/C=0であっ
た。

無機微粒子3 (疎水性シリカ: 疎水化度6.5%、平均一
次粒径35nm、NAX50: 日本アエロジル社製) 1
5nm以下 (A) と15~30nm (B) と30nmよ
り大 (C) の個数比がB/A=15、B/C=0.5で
あった。

無機微粒子4 AEROSIL 90G (日本アエロジ
ル社製) (シリカ微粒子) をヘキサメチレンジシラン
で表面処理したもの (疎水化度6.7%、平均一次粒径2
2nm)、15nm以下 (A) と15~30nm (B)
と30nmより大 (C) の個数比がB/A=8かつB/
C=1.3であった。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子5

[0124] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径15n
mの酸化チタンを得た。この酸化チタン2重量%の割合
で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-ブチ
ルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して10重
量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕してBE
T比表面積112m²/g、疎水化度5.5%の疎水性酸
化チタン微粒子無機微粒子5を得た。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子6

[0125] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径21n
mの酸化チタンを得た。前記酸化チタンに、2重量%の
割合で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-
ブチルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して1
0重量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕して
疎水化度5.5%の疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子6
を得た。

[0126] この無機微粒子6は、平均1次粒径21
nmで15nm以下 (A) と15~30nm (B) と3
0nmより大 (C) の個数比がB/A=9かつB/C=

8であった。
無機微粒子a 平均一次粒径250nmのルチル型二酸
化チタン (KR-380: チタン工業社製) を水系中で
n-ブチルトリメチキシランで表面処理したもの (疎
水化度5.0%)
無機微粒子b <疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子の
製造>

(チタン酸ストロンチウム粒子A) 酸化チタンと炭酸ス
トロンチウムを焼結させ、個数平均粒径250nmのチ
タン酸ストロンチウム粒子Aを得た。

[0127] Aに対して硫酸溶液中で炭酸ストロンチウ
ムの溶出処理を施し、洗浄、乾燥させ、チタン酸ストロ
ンチウム粒子A0を得た。

[0128] 得られたA0をX線回折によって定性分析
したところ、炭酸ストロンチウムのピークは検出されな
かった。

[0129] A0に酸式法でn-ブチルトリメチキシ
ランを0.5wt%表面処理して、疎水性酸化チタン酸スト
ロンチウム粒子A1 (無機微粒子b) を得た。

[0130] 前記処理条件

ベンジエミキサーで (周速40m/sec、60秒
間) 混合処理した。

無機微粒子

現象利用材料部: テーブルフィーダー+振動フィーダー
分散ノズル: 4本 (全周に対して、各90度の対称
形配置)

噴出角度: 30度

乾燥風量: 800L/min

分散風量: 55L/min

吸引風量: 1200L/min

分散速度: 100g/m³

滞留時間: 0.5秒

冷却温度: 15℃

冷却水温度: 10℃

処理速度: 表2に示す。

後処理条件

ベンジエミキサーで (周速40m/sec、150秒
間) 混合処理した。

[0131] 以上、実施例1~12、比較例1~3で得
られたトナーについてクリーニング性、飛び散り、耐熱
性、SL上観察による評価を行った。結果を下記表3
に示す。

[0132] (クリーニング特性1) 1成分方式の場合
(実施例1~9、比較例1~3)

フルカラープリンタ (Color PageProTM PS) (ミ
ノルタ製) にてL/L (低温低湿度環境) では50枚複写
後 (初期) 評価を行い、N/N環境では50枚複写後
(初期) 及び2000枚複写後 (耐久後) はそれぞれ感
光体上、中間転写体上を目視で評価した。なお、複写は
所定のプリントパターンでB/W比が6%の条件で行っ
た。

(判定基準)

O: フィルミングおよびBSの発生がなく問題のなかっ
た。

Δ: どちらか片方でフィルミングおよびBSの発生がみ
られるが画像上には見えない。

x: フィルミングおよびBSの発生があり画像上でも確
認できた。

[0133] (クリーニング特性2) 2成分方式の場合
(実施例10、11)

無機微粒子1 (疎水性シリカ: 疎水化度5.5%、平均一
次粒径7nm、TS500: キャボット社製) 15nm

無機微粒子2 (疎水性シリカ: 疎水化度4.8%、平均一
次粒径12nm、R974: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子3 (疎水性シリカ: 疎水化度6.5%、平均一
次粒径35nm、NAX50: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子4 AEROSIL 90G (日本アエロジ
ル社製) (シリカ微粒子) をヘキサメチレンジシラン

で表面処理したもの (疎水化度6.7%、平均一次粒径2
2nm)、15nm以下 (A) と15~30nm (B)

と30nmより大 (C) の個数比がB/A=8かつB/
C=1.3であった。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子5

[0124] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径15n
mの酸化チタンを得た。この酸化チタン2重量%の割合
で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-ブチ
ルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して10重
量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕してBE
T比表面積112m²/g、疎水化度5.5%の疎水性酸
化チタン微粒子無機微粒子5を得た。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子6

[0125] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径21n
mの酸化チタンを得た。前記酸化チタンに、2重量%の
割合で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-
ブチルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して1
0重量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕して
疎水化度5.5%の疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子6
を得た。

[0126] この無機微粒子6は、平均1次粒径21
nmで15nm以下 (A) と15~30nm (B) と3
0nmより大 (C) の個数比がB/A=9かつB/C=

8であった。
無機微粒子a 平均一次粒径250nmのルチル型二酸
化チタン (KR-380: チタン工業社製) を水系中で
n-ブチルトリメチキシランで表面処理したもの (疎
水化度5.0%)
無機微粒子b <疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子の
製造>

(チタン酸ストロンチウム粒子A) 酸化チタンと炭酸ス
トロンチウムを焼結させ、個数平均粒径250nmのチ
タン酸ストロンチウム粒子Aを得た。

[0133] (クリーニング特性2) 2成分方式の場合
(実施例10、11)

無機微粒子1 (疎水性シリカ: 疎水化度5.5%、平均一
次粒径7nm、TS500: キャボット社製) 15nm

無機微粒子2 (疎水性シリカ: 疎水化度4.8%、平均一
次粒径12nm、R974: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子3 (疎水性シリカ: 疎水化度6.5%、平均一
次粒径35nm、NAX50: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子4 AEROSIL 90G (日本アエロジ
ル社製) (シリカ微粒子) をヘキサメチレンジシラン

で表面処理したもの (疎水化度6.7%、平均一次粒径2
2nm)、15nm以下 (A) と15~30nm (B)

と30nmより大 (C) の個数比がB/A=8かつB/
C=1.3であった。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子5

[0124] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径15n
mの酸化チタンを得た。この酸化チタン2重量%の割合
で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-ブチ
ルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して10重
量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕してBE
T比表面積112m²/g、疎水化度5.5%の疎水性酸
化チタン微粒子無機微粒子5を得た。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子6

[0125] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径21n
mの酸化チタンを得た。前記酸化チタンに、2重量%の
割合で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-
ブチルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して1
0重量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕して
疎水化度5.5%の疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子6
を得た。

[0126] この無機微粒子6は、平均1次粒径21
nmで15nm以下 (A) と15~30nm (B) と3
0nmより大 (C) の個数比がB/A=9かつB/C=

8であった。
無機微粒子a 平均一次粒径250nmのルチル型二酸
化チタン (KR-380: チタン工業社製) を水系中で
n-ブチルトリメチキシランで表面処理したもの (疎
水化度5.0%)
無機微粒子b <疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子の
製造>

(チタン酸ストロンチウム粒子A) 酸化チタンと炭酸ス
トロンチウムを焼結させ、個数平均粒径250nmのチ
タン酸ストロンチウム粒子Aを得た。

[0133] (クリーニング特性2) 2成分方式の場合
(実施例10、11)

無機微粒子1 (疎水性シリカ: 疎水化度5.5%、平均一
次粒径7nm、TS500: キャボット社製) 15nm

無機微粒子2 (疎水性シリカ: 疎水化度4.8%、平均一
次粒径12nm、R974: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子3 (疎水性シリカ: 疎水化度6.5%、平均一
次粒径35nm、NAX50: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子4 AEROSIL 90G (日本アエロジ
ル社製) (シリカ微粒子) をヘキサメチレンジシラン

で表面処理したもの (疎水化度6.7%、平均一次粒径2
2nm)、15nm以下 (A) と15~30nm (B)

と30nmより大 (C) の個数比がB/A=8かつB/
C=1.3であった。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子5

[0124] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径15n
mの酸化チタンを得た。この酸化チタン2重量%の割合
で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-ブチ
ルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して10重
量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕してBE
T比表面積112m²/g、疎水化度5.5%の疎水性酸
化チタン微粒子無機微粒子5を得た。

(疎水性酸化チタンの製造例) 無機微粒子6

[0125] 硫酸法によって含水酸化チタンを得、これ
を洗浄した後300℃で焼成し、平均1次粒径21n
mの酸化チタンを得た。前記酸化チタンに、2重量%の
割合で水系中で混合攪拌しながら、疎水化剤としてn-
ブチルトリメチキシランを酸化チタン粒子に対して1
0重量%の割合で添加混合し、混合物を乾燥、解砕して
疎水化度5.5%の疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子6
を得た。

[0126] この無機微粒子6は、平均1次粒径21
nmで15nm以下 (A) と15~30nm (B) と3
0nmより大 (C) の個数比がB/A=9かつB/C=

8であった。
無機微粒子a 平均一次粒径250nmのルチル型二酸
化チタン (KR-380: チタン工業社製) を水系中で
n-ブチルトリメチキシランで表面処理したもの (疎
水化度5.0%)
無機微粒子b <疎水性酸化チタン微粒子無機微粒子の
製造>

(チタン酸ストロンチウム粒子A) 酸化チタンと炭酸ス
トロンチウムを焼結させ、個数平均粒径250nmのチ
タン酸ストロンチウム粒子Aを得た。

[0133] (クリーニング特性2) 2成分方式の場合
(実施例10、11)

無機微粒子1 (疎水性シリカ: 疎水化度5.5%、平均一
次粒径7nm、TS500: キャボット社製) 15nm

無機微粒子2 (疎水性シリカ: 疎水化度4.8%、平均一
次粒径12nm、R974: 日本アエロジル社製) 15

無機微粒子3 (疎水性シリカ: 疎水化度6.5%、平均一
次粒径35nm、NAX50: 日本アエロジル社製) 15

* [0117] 得られた樹脂に対して、架橋剤としてイン
ボンジシロンプラント/トリメチロロプロパンア
クト (IPDI/TMP系: NCO%=6.1%) をO
H/NCOモル比が1/1となるように調整した後メ
チルエチルケトンで希釈して固形比3重量%であるコー
ト樹脂溶液を調製した。

[0118] コア材として焼成フェライト粉F-300
(体積平均粒径: 50μm、パウダーテック社製) を用
い、上記コア材と樹脂溶液をコア材に対する樹脂樹脂量が
1.5重量%になるようにスピンコーター (田田精工工
業) により塗布・乾燥した。

[0119] 得られたキャリアを熱風循環式オーブン中
にて160℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェラ
イト粉バルクを目視し106μmと75μmのスクリー
ンメッシュを取り付けたフルイ器を用いて解砕
し、体積平均粒径47μmのキャリア-2を得た。

[0120] なお平均粒径、その分布については、コー
ルタルチャイサーII (コールタウタ社製) を用
い、アバチャーチューブ径50μmで測定した。キャリ
アの粒径はコールタルチャイサーII (コールタウ
タ社製) を用い、アバチャーチューブ径150μmで
測定した。

[0121] 上記で得られたトナーC-1~C-2、ト
ナーBk-1~Bk-2を表2に示した無機微粒子と
組み合わせて前処理を行い、次に図1の構成中を示
す時間調整装置により前処理を行い、最後に表2に示
した無機微粒子と組み合わせて後処理を行ないトナーA
~Pを得た。前記処理条件、乾燥条件、後処理条件は下
記する。

[0122] 乾燥条件

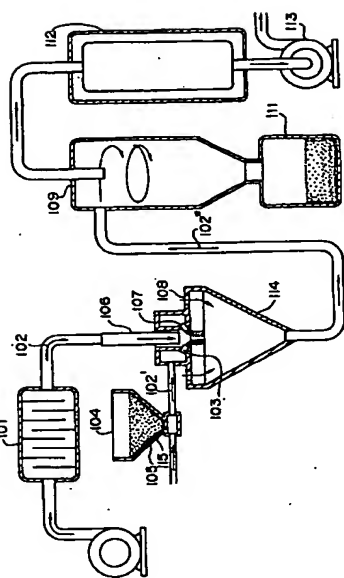
【図1】 瞬間的加熱処理を行なうための装置の概略構成図。

【図2】 図1の装置における試料噴射部の概略水平断面図。

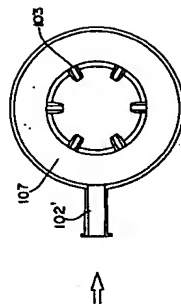
【符号の説明】

- 101: 熱風発生装置
- 102, 102': 102": 導入管
- 103: 試料噴射ノズル
- 104: 滞留した粉体
- 105: トナー粒子
- 106: 熱風噴射ノズル
- 107: 噴射室
- 108: 冷却風導入部
- 109: サイクロン
- 111: 製品タンク
- 112: バグフィルター
- 113: プロア

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 簡井 主税

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 中村 稔

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 福田 淳幸

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

スタータをフルカラーコピー機 (CF900: ミノルタ社製) にセットし、画像部が15%の原稿を用いてL/N (低感度低濃度) では100枚枚数後 (初期) 評価を行い、N/N (高感度) では100枚枚数後 (初期) 及び5万枚印刷後、感光体上のフィリングおよびBSの発生状態を評価した。

【判定基準】
O: フィルミングおよびBSの発生がなかった。
△: フィルミングおよびBSの発生があるが画像上には見えなかった。
X: フィルミングおよびBSの発生があり画像上でも確認できた。

【0134】 (飛び散り) 1成分方式の場合 (実施例1～9、比較例1～3)
トナーの品質評価として、N/N初期、耐久後の画像を評価した。フルカラープリンタ (Color PagePro TM PS) (ミノルタ製) を用いた。

【判定基準】
O: 複写画像上に飛び散りの発生はほとんどみられなかった。
△: 複写画像上に飛び散りが若干発生しているものの、実用上問題なかった。
X: 複写画像上に飛び散りが多数発生しており、画像部がほとんど見えない状態であった。

【0137】 (耐熱性) 50ccガラスビンにトナーを10g入れ、栓をし、55℃、24hの条件で恒温槽内に保管する。取り出した後、短シエイクし、A4ペーパー上にトナーをひろげて観察した。

【判定基準】
O: 容易にほぐれ、凝集した粒子がなかった。
△: 一部凝集しているが、容易にほぐれた。
X: 凝集した粒子がほとんど見えない状態であった。

【0138】 (耐熱性) 50ccガラスビンにトナーを10g入れ、栓をし、55℃、24hの条件で恒温槽内に保管する。取り出した後、短シエイクし、A4ペーパー上にトナーをひろげて観察した。

【判定基準】
O: 容易にほぐれ、凝集した粒子がなかった。
△: 一部凝集しているが、容易にほぐれた。
X: 凝集した粒子がほとんど見えない状態であった。

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0139】 本発明のトナーは、球形および球形に近い均一な形状のトナー特性を生かしつつ、さらに、耐熱性、クリーニング性に優れ、飛び散り、画像スジ等のない優れた画像を形成できる。